KLINISCH-EXPERIMENTELLE BEITRÄGE ÜBER DIE MAGENVERDAULICHKEIT EINIGER NAHRUNGSMITTEL

INAUGURAL-DISSERTATION

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

ERNST HAUSSEN

ACAD. UGD. BAT. BIBL.

BREMEN
DRUCK VON CARL SCHÜNEMANN
1914

KLINISCH-EXPERIMENTELLE BEITRÄGE ÜBER DIE MAGENVERDAULICHKEIT EINIGER NAHRUNGSMITTEL

INAUGURAL-DISSERTATION

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

ERNST HAUSSEN

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

BREMEN
DRUCK VON CARL SCHÜNEMANN
1914

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. von Tabora.**
Korreferent: **Prof. Dr. Wenckebach.**

Die Arbeiten der letzten Jahre bezüglich der Therapie der Magenkrankheiten beziehen sich zum grossen Teil letzten Endes auf das Ulcus ventriculi. Und es ist erfreulich zu sehen, welche Fortschritte die interne Behandlung des Ulcus ventriculi gemacht hat. Vor allen Dingen sind es zwei Mittel, denen wir hauptsächlich diese Erfolge verdanken, deren Wirkungen z. T. auch schon längere Zeit bekannt waren, die aber erst in letzter Zeit allgemeiner in die Ulcus-Therapie eingeführt wurden: es sind dies das Atropin und das Öl, das eine in seiner Eigenschaft als sekretionshemmendes und krampflösendes Mittel, das andere zur Hemmung der verstärkten Peristaltik; das letztere stellt gleichzeitig ein Nahrungsmittel dar von hohem Brennwert. Es sind so in fast idealer Weise Forderungen erfüllt, wie man sie bei der mit Ulcus komplizierten Hyperchlorhydrie stellen muss, d. h. nach Möglichkeit einen chemischen und mechanischen Reiz fernhalten.

So ideal auch diese Mittel sind und so wenig man sie in der Behandlung des Ulcus ventriculi entbehren kann, so kommt man bei der häufig äusserst langwierigen und Ausdauer erfordernden Behandlung doch nicht ohne eine entsprechende Diät aus. Erfahrungsgemäss hat sich als solche die Milchdiät erwiesen.

Diese günstige Eigenschaft der Milch beruht offenbar auf einem verhältnismässig geringen Reiz auf die Magensekretion und einem grossen Säurebindungsvermögen. Für das akute Anfangsstadium eines Ulcus ventriculi behauptet die Milchdiät ihren unumstrittenen Platz. Doch da erfahrungsgemäss bei Ulcus ventriculi ausserordentlich häufig Recidive auftreten, so muss man auch für die spätere Zeit eine passende Diät finden, welche die Ulcuskranken, auch wenn sie nicht mehr eigentliche Patienten sind, weiter fortsetzen können. Diese ist nach den gleichen Prinzipien wie für Magenaffektionen, die mit vermehrter Säurebildung einhergehen, festzulegen.

Als allgemeine Grundsätze für die Therapie der Hyperacidität und Hypersekretion (mit oder ohne Ulcus) sind zu beachten, dass man Speisen gibt, die einmal die HCl-Sekretion möglichst wenig anreizen, andererseits viel Salzsäure binden und den Magen möglichst wenig motorisch belasten, d. h. rasch ins Duodenum übergeführt werden.

Zur Befolgung dieser Grundsätze ist eine genaue Kenntnis der Wirkung der verschiedenen Nahrungsmittel, vor allem auf die sekretorische und motorische Funktion des Magens erforderlich und über die säurebindende Kraft derselben. Für die anderen Motilitäts- und Sekretionsstörungen des Magens ist dies natürlich von gleicher Bedeutung.

Die Wirkung der verschiedenen Nahrungsmittel auf die sekretorische und motorische Tätigkeit des Magens entspricht ungefähr dem Begriff der Magenverdaulichkeit. Jedoch ist die Auffassung über die Magenverdaulichkeit keine einheitliche. Auf der einen Seite legt man den grösseren Wert auf die chemische Funktion des Magens, auf der anderen Seite beurteilt man die Magenverdaulichkeit nach der motorischen Leistung des Magens. Diese Meinungsdifferenzen sind erklärlich, wenn man bedenkt, mit welch komplizierten Verhältnissen man bei Untersuchungen der Magenfunktionen zu tun hat. Von vielen werden deshalb die Experimente am lebenden Organismus als zwecklos vollständig verworfen, und von diesen wird die Ansicht vertreten, dass man die Magenverdaulichkeit nach der Löslichkeit in vitro beurteilen könnte. Der Wert der ausserhalb des Organismus angestellten Versuche ist nicht zu leugnen, denn was die Exaktheit anbelangt, so ist dieselbe bei den Experimenten am lebenden Organismus vorläufig noch nicht durchzuführen, aus dem Grunde, weil wir noch nicht über alle in Betracht kommenden Momente in der Physiologie des Magens genügenden Aufschluss haben und, selbst wenn wir ihn hätten, wohl nicht einmal im stande wären, dauernd völlig gleiche Versuchsbedingungen zu schaffen. Auch geht aus Untersuchungen, z. B. von Jessen hervor, dass eine gewisse Übereinstimmung von Auflösbarkeit in vitro und Aufenthaltsdauer im Magen besteht, so dass man annehmen kann, dass von der leichteren Löslichkeit die entsprechende Wirkung auf die sekretorische und motorische Funktion des Magens abhängt. Jessen

fand bei verschiedener Zubereitung von Rindfleisch, dass das rohe Fleisch am leichtesten löslich ist, das gebratene am schwersten und dass die Aufenthaltsdauer im Magen entsprechend ist, d. h. das rohe Fleisch schneller aus dem Magen verschwindet als gekochtes und gebratenes.

Man wird jedoch, obwohl die Experimente in vitro als Kontroll- oder Vorversuche sehr wertvoll sind, damit nicht auskommen, auch wenn man sich bemüht, Verhältnisse zu schaffen, die denen in der Natur entsprechen. Denn bei diesen Versuchen wird der Reiz-Einfluss der einzelnen Speisen auf die motorische und sekretorische Tätigkeit des Magens nicht berücksichtigt.

Dass der Wert der Experimente am lebenden Organismus nicht abzustreiten ist, beweisen die Resultate von Leube, Penzoldt, Fermi und anderen; die nach diesen Ergebnissen aufgestellten Diätchemata haben sich in der Therapie der Magenkrankheiten vielfach bewährt. Die Untersuchungen dieser Autoren fussen auf einer im wesentlichen gleichen Auffassung über die Magenverdaulichkeit. Fermi z. B. äussert sich darüber folgendermassen: „Dem Hygieniker wird eine Speise, welche in schon aufgelöstem und peptonisiertem Zustande längere Zeit hindurch im Magen verweilt, immer für schädlicher gelten müssen, als eine Speise, welche fast unverändert ohne weiteres in den Zwölffingerdarm übergeht“ und weiter sagt er: „Der Mechanismus der Magenverdauung ist in bezug auf die Hygiene wichtiger als der Chemismus“.

Die Magenverdaulichkeit bildet gewissermassen die Grundlage für die Therapie der Magenerkrankungen, von wo aus die Diät für die einzelnen Erkrankungsformen modifiziert wird. Dazu ist es nötig, den Einfluss der einzelnen Nahrungsmittel auf die sekretorische und motorische Funktion des Magens und ihre säurebindende Kraft zu kennen, ferner zu berücksichtigen, welche andern Momente im stande sind, die Funktionen des Magens zu beeinflussen. Unter diesen Gesichtspunkten kommen in Betracht: Quantität und Qualität der Nahrung, psychische Einflüsse, Speichelsekretion und Kauakt, Tageszeit, zu welcher die Nahrung eingenommen wird.

Dass eine grössere Menge Nahrung eine längere Zeit in Anspruch nimmt, um aus dem Magen in den Darm überzutreten, ist ohne weiteres einleuchtend. Man könnte nun meinen, dass die Aufenthaltsdauer im Magen proportional der Nahrungsmenge

zunimmt. Penzoldt liess darüber Versuche anstellen, die folgendes Resultat hatten: Die Aufenthaltsdauer nimmt nicht ebenso gleichmässig zu wie das Gewicht, doch besteht eine gewisse Gleichmässigkeit. Beim Fleisch entspricht einer Gewichtszunahme von 50 g eine Verlängerung der Aufenthaltsdauer von ca. einer Stunde ($^3/_4$—$^5/_4$ Stunde), beim Gebäck einer Gewichtszunahme von 50 g eine Verlängerung der Aufenthaltsdauer anfangs von 70 Minuten, später von 30 Minuten. Die relative Erhöhung der Aufenthaltsdauer ist stets viel geringer als die der Nahrungsmenge; besonders stark ausgeprägt findet sich dies Verhältnis bei den Getränken: bei einer Vermehrung der Flüssigkeitszufuhr von 100 auf 200 nahm die Aufenthaltsdauer beim Wasser um $^1/_5$, bei Milch um $^1/_7$, bei Bier um $^1/_{11}$ zu. Fermi, der bezüglich dieser Frage Versuche an Hunden anstellte, teilt folgendes mit: „Bei Verabreichung von doppelten Portionen (Brot, Schmalz, Fleisch, Gemüse) blieb nach sechs Stunden in drei Fällen ein doppelt so grosser Rückstand; in einem Fall hingegen war derselbe dreimal so gross, in zweien vierfach, in dreien fünffach, in einem sechsfach, in einem andern achtfach und in einem sogar neunfach, während man dagegen in einem Fall nur $^1/_3$ der verabreichten Quantität vorfand. Die Quantität des Mageninhalts derjenigen Hunde, welche eine sechs- bis zehnfache Portion erhalten hatten, war verhältnismässig geringer, ungefähr nur drei- bis sechsmal grösser als jene der unter Beobachtung stehenden Hunde, welche einfache Portion erhalten hatten."

Interessanter noch und weniger selbstverständlich ist der Einfluss der Quantität auf die Sekretion. Man könnte zu diesem Zweck die Wirkung des Probefrühstücks und der Probemittagsmahlzeit vergleichen, d. h. die Säurewerte. Doch bekommt man dabei kein ganz richtiges Bild, da bei verschiedener Quantität die Qualität gleich sein müsste. Nach der Probemittagsmahlzeit ist die absolute Gesamtsäuremenge fast durchschnittlich eine höhere als nach dem Probefrühstück. Der Wert der freien HCl steigt jedoch nicht in gleichem Grade; sie ist nach der Probemittagsmahlzeit nicht selten gleich, zuweilen sogar geringer als nach dem Probefrühstück. Auch ist die Gesamtsäuremenge im Vergleich zur Menge der Nahrung nach dem Probefrühstück relativ grösser als nach der Probemittagsmahlzeit. „Der Reiz, der durch

das Probefrühstück hervorgerufen wird, ist demnach keineswegs geringer als der nach der reichlichen Probemittagsmahlzeit.“ (Riegel.)

Bezüglich des Einflusses, den die Quantität der Nahrung auf die Magensaftsekretion ausübt, schreibt Hammarsten: „Die Mengen des während der Verdauung abgesonderten Saftes sind den Mengen der Nahrung proportionell.“

Welche Wirkung die Qualität der Nahrung auf die sekretorische Funktion des Magens hat, darüber sind die Ansichten geteilt.

Riegel äussert der Behauptung gegenüber, dass die Eiweissstoffe die Saftsekretion in hörerem Masse anregen als die Kohlehydrate, die klinische Erfahrung spreche dagegen. Fleiner schreibt darüber: „Bis jetzt stehen exakte physiologische Belege dafür noch aus, dass auf Ingesta verschiedener Art der Magen bezüglich seiner Sekretion ganz verschieden reagiert. Die klinische Beobachtung spricht jedoch dafür, dass beim kranken Magen tatsächlich ein solches Verhalten besteht und dass z. B. Milchdiät und leichte Mehlspeisen in breiiger und schleimiger Form die Magensaftsekretion viel weniger anregen als es die Fleischkost tut.“

Schuele ist auf Grund seiner Untersuchungen bezüglich der Säurewerte nach reiner Fleischnahrung, nach Amylaceenkost (Kartoffelpuree und Mehlbrei) und nach Milchgenuss der Ansicht, dass die Qualität der Nahrung auf die Salzsäuresekretion keinen erheblichen Einfluss hat.

Die schnellere oder langsamere Säureausscheidung nach Nahrungsaufnahme hängt nach Penzoldt von der Aufenthaltsdauer der verschiedenen Speisen ab. Nach den Versuchen, die v. Jaksch hierüber anstellte, steigt die Sekretion am raschesten nach Fleischnahrung an, nach Milch langsamer, am trägsten mit grosser Anfangsgeschwindigkeit nach reiner Kohlehydratnahrung. Ferner ist aus dieser Arbeit von v. Jaksch erwähnenswert, was er über die verschiedenen Werte der freien HCl nach Milch-, Fleisch- und Kohlehydratnahrung mitteilt: „Die grössten absoluten Werte für die freie Salzsäure im Mageninhalt 0,1615 g HCl in 100 ccm wurden nach Darreichung von Milch erhalten, etwas weniger nach Fleischnahrung (Schinken) 0,1563 g HCl in 100 ccm. Die geringsten Werte zeigte die reine Kohlehydratnahrung 0,1102 g HCl.

Einen weit besseren Einblick in den physiologischen Magenchemismus erhalten wir aus den Untersuchungen von Pawlow und seinen Schülern. Aus seiner Arbeit „Die äussere Arbeit der Verdauungsdrüsen und ihr Mechanismus“ (Handbuch für Physiologie) ist darüber folgendes zu entnehmen: „Bei Fütterung mit Brot entspricht das Maximum der stündlichen Sekretion der ersten Stunde, im Laufe der zweiten Stunde sinkt sodann die Sekretion bedeutend (auf $^1/_2$—$^1/_3$ der vorhergehenden) und nähert sich schliesslich im Laufe vieler Stunden dem Nullpunkt Bei Fleischfütterung bleibt sich im Laufe der beiden ersten Stunden die Sekretion ziemlich gleich, wobei das Maximum bald auf die erste, bald wieder auf die zweite Stunde fällt. Sodann nimmt die Sekretion rasch ab und erreicht in 2—3 Stunden den Nullpunkt. Bei Milchfütterung schliesslich ist die Sekretion anfangs eine sehr träge und wird gewöhnlich erst in der dritten Stunde das Maximum erreicht, worauf wiederum die Sekretion bis auf Null herabsinkt.

Ebenso charakteristisch sind auch die Schwankungen der Verdauungskraft im Laufe der Sekretionsperiode. Bei Brotfütterung ist der Saft der zweiten oder dritten Stunde der kräftigste; später nimmt die Verdauungskraft mehr oder weniger allmählich ab. Bei Fleischfütterung dagegen entsprechen die schwächsten Saftportionen der zweiten oder dritten Stunde, die kräftigste aber der ersten Stunde. Bei Milchfütterung enthält der Magensaft die geringste Fermentmenge in den ersten Stunden, namentlich in der dritten, die grösste Fermentmenge aber in der letzten Stunde.

Die Acidität des Magensaftes entspricht in ihren Schwankungen der Sekretionsgeschwindigkeit, d. h. der in der Zeiteinheit secernierten Saftmenge; je bedeutender die Geschwindigkeit, desto höher ist die Acidität und umgekehrt. —

Sehr auffallend ist der Unterschied in der Verdauungskraft der verschiedenen Saftsorten. Die konzentrierteste von ihnen ist der Brotsaft, die schwächste der Milchsaft. Der Fleischsaft nimmt eine Mittelstellung ein.“

Über den Einfluss des Fettes auf die Salzsäuresekretion haben wir eingehende Untersuchungen von Ewald und Boas, Strauss, Aldor, Backmann und Cohnheim, welche alle im wesentlichen darin übereinstimmen, dass die Fette eine bedeutende Herabsetzung der freien HCl hervorrufen und Säuresekretion im

ganzen hemmen. Die durch die Fettzulage bewirkte Verlängerung der Magenverdauung legt Backmann der grösseren Nahrungsmenge zur Last, nicht der Qualität, d. h. dem Fett.

Sehr interessant sind die Versuche von Roth und Strauss über den Einfluss von hyper-, iso- und hypotonischen Kochsalz- und Traubenzuckerlösungen auf die Sekretion und Resorption im menschlichen Magen; daraus geht u. a. hervor, dass bei hypertonischen Lösungen der Diffusionsaustausch im Verein mit der Verdünnungssekretion zur Verdünnung derselben führt, dagegen die spezifische Sekretion (Salzsäure, Fermente) im Hintergrunde bleibt." Auf diese Weise kann also je nach der Konzentration der Traubenzucker- oder Kochsalzlösung ein Einfluss auf die Salzsäure sekretion ausgeübt werden. v. Aldor fand ebenfalls in seinen Versuchen über die Wirkung konzentrierterer Traubenzuckerlösungen auf die Magensaftsekretion, dass die Werte der freien HCl, der Gesamtacidität und des Pepsinogens deutlich herabgesetzt werden; er erklärt dies z. T. aus der salzsäurebindenden Eigenschaft des Zuckers.

Über die verschiedene Wirkung des Kochsalzes bei verschiedener Konzentration fand Schuele, dass geringe Dosen von NaCl (1:200) die Salzsäuresekretion weder vermindern noch steigern, grössere Dosen (16,0:200) die Salzsäuresekretion hochgradig herabsetzen, sehr grosse Gaben (24:200) zuerst eine Verminderung, dann aber eine geringe Steigerung der Säuresekretion zu bewirken scheinen.

Der Einfluss der verschiedenen Nahrungsmittel in verschiedener Zubereitung auf die motorische Tätigkeit des Magens, d. h. die Aufenthaltsdauer im Magen ist sehr häufig und eingehend untersucht worden. Bei der Beurteilung der Wirkung der verschieden Nahrungsmittel auf die motorische Tätigkeit des Magens ist zu berücksichtigen: 1) welchen Einfluss sie in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit ausüben, 2) wie weit derselbe durch die Zubereitung verändert wird. Zunächst möchte ich diese von der Qualität der Nahrung abhängige Wirkung von allgemeineren Gesichtspunkten aus betrachten, nämlich bezgl. der physikalischen und der chemischen Beschaffenheit.

Durch Versuche hat sich erwiesen, dass Flüssigkeit den Magen schneller verlässt als feste Substanz. Bei Experimenten,

die Moritz an Hunden anstellte mit Einbringung flüssiger und verschiedener fester Substanzen, wie von Mischungen beider, ergaben sich folgende Resultate: Flüssigkeiten, vor allem Wasser werden rasch, fast vollständig entleert; sodann werden breiige Bestandteile entleert, die festeren erst nach längerer Zeit, nachdem sie mehr breiig gemacht sind. Penzoldt liess von seinen Schülern Krieger und Prager Versuche über die Aufenthaltsdauer der Getränke im Magen anstellen. Dabei ergab sich, dass 200 ccm Wasser $1^1/_4$—$1^1/_2$ Stunde brauchten, bis sie den Magen vollständig verlassen hatten, also eine für eine so kleine Quantität auffallend lange Zeit. Moritz fand bei seinen Versuchen bedeutend kürzere Aufenthaltszeiten: für 500 ccm $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden. Penzoldt erklärt diesen Unterschied daraus, dass Moritz nicht das völlige Verschwinden der Flüssigkeiten aus dem Magen bestimmte, sondern nur das Verschwinden bis auf 30—50 ccm und dass dieser Rest, vielleicht sogar unter Ausscheidung von Wasser in den Magen, besonders lange bliebe. Wenn nun auch Flüssigkeiten verhältnismässig lange im Magen verweilen, so kann man doch wohl sagen, dass mit einer dünneren Konsistenz auch eine schnellere Entleerung in den Darm Hand in Hand geht und dass feste Speisen länger im Magen verweilen. Für diese Wirkung der Konsistenz spricht auch folgendes, welches Prager bei seinen Versuchen über Verdaulichkeit feststellte: „Wurden 100 (Fleisch) in der gewöhnlichen Weise in Scheiben geschnitten, genossen, so verweilten sie 4 Stunden 15 Minuten, vorher geschabt dagegen nur 3 Stunden 15 Minuten im Magen.“ Allerdings ist dagegen einzuwenden, dass dabei nicht die Konsistenz allein in Betracht kommt, sondern zu berücksichtigen ist, dass bei dem geschabten Fleisch sehr viel gröberes Bindegewebe fortfällt, welches die Verdaulichkeit beeinträchtigt. „Nach Lehmann und Fermi begünstigt stärkere Verkleinerung der Nahrung das schnelle Verlassen des Magens“ (Handbuch der Physiologie).

Dass nicht allein die physikalische Beschaffenheit auf die motorische Tätigkeit des Magens einwirkt, sondern dass auch chemische Einflüsse der Nahrung dabei von Bedeutung sind, wurde durch Versuche besonders von Moritz nachgewiesen. Stark kohlensäurehaltiges, stark alkalisches und saures Wasser, Bouillon, Bier, Milch, Öl gingen im Vergleich zum Wasser später in den Darm

über. Auch trat eine Verzögerung der Magenentleerung ein, wenn mit dem Wasser gleichzeitig feste Substanzen aufgenommen wurden. In der schon oben erwähnten Arbeit von Roth und Strauss „Über Mechanismus der Resorption und Sekretion im menschlichen Magen“ wird auf die Abhängigkeit der Verweildauer eines Ingestums im Magen von der Gefrierpunktserniedrigung desselben hingewiesen: nach diesen Untersuchungen ist der Rückstand einer bestimmten Lösung im Magen umso grösser, je grösser die molekulare Konzentration der Lösung ist; ausserdem ergab sich bei Versuchen mit Zuckerlösungen, dass nach 40 Minuten im Gegensatz zum Verhalten von hypertonischen Lösungen, von den hypotonischen Lösungen meistens, und von den isotonischen Lösungen häufig nichts mehr im Magen anzutreffen war.“ Kochsalzlösungen von ähnlicher molekularer Konzentration wie Zuckerlösungen hatten eine geringere Aufenthaltsdauer im Magen als diese. Es ist also die molekulare Konzentration nicht allein bestimmend für die Aufenthaltsdauer im Magen, sondern auch die chemische Zusammensetzung dabei von Bedeutung.

Um nun spezieller auf die Wirkung der Qualität der Nahrungsmittel auf die motorische Tätigkeit des Magens einzugehen, möchte ich zunächst einiges über den Einfluss der animalischen und vegetabilischen Nahrungsmittel an sich (in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit) anführen, dann über die Veränderung dieses Einflusses durch die Zubereitung der Speisen. Ausgedehnte Untersuchungen in dieser Beziehung haben wir von Leube, der an Magenkranken die Aufenthaltsdauer der verschiedensten Speisen mit Hülfe der Magensonde untersuchte und die Resultate zu einer Kostordnung zusammenstellte. Später sind von Penzoldt und seinen Schülern weitere Untersuchungen in dieser Richtung angestellt worden, nur mit dem Unterschied, dass dieselben an Magengesunden ausgeführt wurden. Penzoldt kam dabei zu ganz ähnlichen Resultaten wie Leube. Er stellte ebenfalls eine Kostordnung nach seinen Versuchen zusammen, die auch die zulässigen Gewichtsmengen eines jeden Nahrungsmittels, sowie die Beschaffenheit und Zubereitung angibt. Jessen hat ausser seinen Versuchen mit künstlichem Magensaft, Versuche über die Aufenthaltsdauer verschiedener Fleischsorten und des Rindfleisches bei verschiedener Zubereitung gemacht. Ferner sind auch die Versuche, die Fermi

über die Aufenthaltsdauer der verschiedenen Speisen im Magen an Hunden und Schweinen anstellte, beachtenswert.

Alle diese Versuche zeigten, dass nicht nur Unterschiede der Aufenthaltsdauer zwischen den einzelnen Gruppen der Nahrungsmittel (Fleisch, Gemüse, Brot etc.) bestehen, sondern dass auch innerhalb dieser Gruppen deutliche Differenzen vorhanden sind, so z. B. unter den einzelnen Fleischsorten. Was nun die Aufenthaltsdauer der verschiedenen Fleischsorten anbelangt, so sind verschiedene Momente dabei sehr in Rechnung zu ziehen, die die Verdaulichkeit desselben stark beeinflusst. Zunächst kommt das Alter des Schlachttieres in Betracht, dann die Qualität des Stückes (Region des Tierkörpers), ferner das Alter des Fleisches. Mit dem höheren Alter des Tieres und der geringeren Qualität des Stückes ist eine stärkere Fett- und Bindegewebsdurchwachsung identisch, welches eine schlechtere Verdaulichkeit bedeutet. Was den Einfluss von dem Alter des Fleisches auf die Verdaulichkeit desselben anbelangt, so ist bekannt, dass zu frisches, gleich nach dem Schlachten verwendetes Fleisch zähe ist und dass es erst nach dem sogen. Abhängen mürbe wird. Über die Wirkung des „Abhängens" schreibt Ewald: „In ähnlicher Weise (wie das Kochen) wirkt auch die postmortale Säurebildung, welche man durch das Aushängen des Fleisches an der Luft befördert. Hier wird das Muskelglykogen in Traubenzucker und dieser in Milchzucker bezw. Milchsäure verwandelt und durch die entstandene Säure das Bindegewebe gelockert."

Worin nun der eigentliche Grund für die verschiedene Magenverdaulichkeit der einzelnen Fleischsorten zu suchen ist, kann man noch nicht mit Sicherheit sagen. Man hat angenommen, dass diese Wirkung von dem Fettgehalte der verschiedenen Fleischsorten abhängig sei. Doch die Resultate der Untersuchungen bestätigen dies nicht. Und Penzoldt gibt an, dass er zwar öfter schwere Verdaulichkeit bei höherem Fettgehalt gefunden habe, dass dies aber nicht immer der Fall sei; und weiter schreibt er: „Man sieht also, dass bezgl. der verschiedenen Fleischsorten an sich die Ergebnisse des Experimentes und auch die aus den subjektiven Empfindungen abgeleiteten Annahmen nicht immer in Übereinstimmung mit der Skala des Fettgehaltes sind."

Ausser der ursprünglichen Beschaffenheit des Fleisches beeinflusst die Zubereitung desselben die Aufenthaltsdauer im Magen sehr wesentlich. Durch Entfernen der Fascien, Sehnen etc., durch Klopfen, ferner durch Hacken oder Schaben wird die Aufenthaltsdauer deutlich abgekürzt. Durch Kochen und Braten wird die Verdaulichkeit herabgesetzt. Man sollte meinen, dass durch das Kochen eher die Verdaulichkeit erhöht würde, weil dabei das Bindegewebe gelockert wird, es gerinnt jedoch das Eiweiss der Muskelfibrillen und wird dadurch weniger leicht peptonisierbar.

Jessen stellte bei seinen Untersuchungen über die Aufenthaltsdauer nach verschiedener Zubereitung des Fleisches ferner fest, dass halb gar gekochtes Fleisch schneller in den Darm übergeht als ganz gar gekochtes, dann kommt der Reihe nach halb gar gebratenes und dann ganz gar gebratenes.

Mit welcher Temperatur die Speisen genossen werden, ob kalt oder warm, scheint keinen Einfluss auf die Aufenthaltsdauer zu haben (Versuche von Prager). Scharfe Gewürze erleichtern nach Penzoldt die Verdauung etwas, ebenso die Behandlung des Fleisches mit Säuren (Essig). Die Konservierung des Fleisches (Pökeln, Räuchern) soll die Verdaulichkeit herabsetzen.

Dass Amylaceen den Magen schneller verlassen als Fleischspeisen, ist oben schon kurz erwähnt. Die Aufenthaltsdauer der Amylaceen im Magen kann durch geeignete Vorbereitung noch wesentlich verkürzt werden, da durch Kochen, Mahlen etc. die Cellulosehüllen gesprengt werden und die Verdaulichkeit dadurch erhöht wird.

Die Resorption spielt im Magen eine verhältnismässig geringe Rolle. „Der Resorption wird durch vitale Kräfte nicht nur kein Vorschub geleistet, sondern es wird im Gegenteil selbst die aus physikalischen Bedingungen entspringende Resorption durch die Verdünnungssekretion teils gänzlich aufgehoben (Wasser), teils beeinträchtigt. Der Magen ist also ein Organ der Sekretion, welches zur Resorption ungeeignet ist.“ (Roth und Strauss, Untersuchungen über den Mechanismus der Resorption und Sekretion im menschlichen Magen.) Der Magen ist befähigt zur Resorption von Alkohol, Zucker, Dextrin, Albumosen und Peptonen.

Die Resorption ist durch die Konzentration der Lösungen beeinflussbar: Je konzentrierter die Lösung ist, um so grösser ist die Resorption.

Ausser diesen angeführten Momenten, die auf die Magenfunktionen von Einfluss sind, kommt noch ein weiterer sehr wichtiger Faktor in Betracht, der die Magenfunktion in verschiedener Weise beeinflusst, nämlich das psychische Moment. Pawlow hält nach seinen Versuchen dies gegenüber dem chemischen Moment für das einflussreichere, während er der mechanischen Einwirkung überhaupt keine Bedeutung beimisst. Die durch das psychische Moment hervorgerufene Sekretion soll nach Pawlow früher auftreten als die durch chemischen Einfluss bedingte, soll ferner reichlicher sein und einen mehr sauren und kräftiger wirkenden Magensaft hervorrufen, die Sekretion desselben aber weniger anhaltend sein. Ebenso wie die Magensaftsekretion auf diese Weise angeregt werden kann, ist es möglich, dieselbe durch Affekte zum Stillstand zu bringen. Analog der psychischen Sekretion soll es auch, wie Best und Cohnheim auf Grund ihrer Untersuchungen behaupten, eine psychische Motilität des Magens geben. F. Meyer kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu entgegengesetzter Ansicht: „Von einer ausgesprochenen psychischen Motilität können wir aber wohl nicht sprechen. Wenn wir nach alledem unsere Versuchsergebnisse mit denen von Best und Cohnheim in Vergleich setzen, so ergibt sich daraus ganz unzweifelhaft die Tatsache, dass durch vorübergehende psycho-physiologische Einflüsse bei der Nahrungsaufnahme der Beginn der Motilitätskurve mit bestimmt wird, dass aber auf die gesamte Verweildauer der Flüssigkeit im Magen, also auf die Länge der Kurve das fragliche Moment keinen Einfluss hat."

Sehr eigenartig ist auch der Einfluss, den die Aufnahme bestimmter Arten von Speisen zu einer ungewohnten Zeit auf die Magenfunktion ausübt. Penzoldt liess durch Walter darüber Versuche anstellen: Es brauchten z. B. 200.0 Hecht mittags $2^1/_4$ Stunden, morgens nüchtern 3 Stunden. Uffelmann gibt bezüglich der Säuremengen zu verschiedenen Tageszeiten an: „Was die Tageszeit anbetrifft, so kann ich wohl sagen, das im allgemeinen des Morgens nach der ersten Mahlzeit die Säuremenge cet. par. nicht voll so bedeutend war wie im übrigen Laufe des Tages."

Bezüglich des Einflusses der Ruhe, des Schlafes, der Bewegung und stärkeren Ermüdung auf die motorische und sekretorische Tätigkeit des Magens ist man noch nicht zu einheitlichen Resultaten gekommen. Spirig und Salvioli fanden, dass nach körperlicher Arbeit die Motilität des Magens eine bessere ist, die Salzsäuresekretion nachlässt, und dass in der Ruhe die Salzsäuresekretion stärker ist (Zit. nach Riegel). Nach Forster ist die Aufenthaltszeit der Speisen im Magen während der Ruhe und der Arbeit nicht wesentlich voneinander verschieden. Die Versuche, die Fermi an Hunden anstellte, ergaben, dass starke Ermüdung vor und besonders nach der Mahlzeit die Magenverdauung stark beeinträchtigt bezw. vollständig unterbindet. Bezüglich des Schlafes nach der Mahlzeit kam Schuele bei seinen Versuchen zu folgenden Resultaten: Die Salzsäuresekretion war gegenüber der Norm vermehrt, der Übertritt in den Darm war verlangsamt.

Von wesentlicher Bedeutung für die Verdaulichkeit, insbesondere auch von Einfluss auf Salzsäuresekretion ist die Verarbeitung der Nahrung in der Mundhöhle. Welcher Faktor dabei vor allem in Betracht kommt, steht noch nicht mit Sicherheit fest. Die Zerkleinerung der Nahrung durch das Kauen, die Verflüssigung derselben durch den Speichel, die Wirkung des Speichels an sich, die Erregung der Geschmacksorgane, alle diese Faktoren wirken zusammen in dieser Richtung. Nach den Versuchen von Schreuer und A. Riegel löst der Kauakt reflektorisch eine Saftsekretion aus.

Eine Beeinflussung z. B. der sekretorischen Tätigkeit wird stets auch eine Änderung der motorischen Tätigkeit mit sich bringen, so findet man bei der Ausheberung eine Stunde nach Probefrühstücken einen mehr oder minder reichlichen Rückstand bei Hyperacidität, keinen oder nur einen geringen bei Achylie. Dies wird durch den sogen. Pylorusreflex bewirkt, welcher dadurch zu Stande kommt, dass Säure in das Duodenum übertritt und dadurch einen Schluss des Pylorus bewirkt.

Bevor man nun an Versuche am Menschen herantritt, muss man alle diese verschiedenen Momente, welche einen Einfluss auf die Funktionen des Magens ausüben können, berücksichtigen, um einigermassen gleiche Versuchsbedingungen zu schaffen. Was die Versuchsmahlzeit betrifft, so wird es schon häufig mit Schwierig-

keiten verknüpft sein, genau gleiches Material zu bekommen. Viel schwieriger dagegen bezw. unmöglich sind psychische Einflüsse auszuschalten. Und schliesslich wissen wir nicht, ob es nicht noch Momente gibt, wie z. B. der mögliche Einfluss innerer Sekretionen mindestens der anderen Verdauungsdrüsen, die die Magentätigkeit beeinflussen und die wir nicht kennen und daher auch nicht berücksichtigen können. Daher sind die in vivo gemachten Experimente am Magen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und die Resultate immer mit einiger Reserve aufzunehmen.

In der vorliegenden Arbeit möchte ich die Resultate einiger Untersuchungen mitteilen, die den Zweck haben, einen Beitrag zur Kenntnis der Magenverdaulichkeit bei gleichwertiger Berücksichtigung von Motilität und Sekretion für die einzelnen Fleischsorten zu liefern. Die Resultate sollten besonders für die mit gesteigerter Sekretion einhergehenden Erkrankungen, d. h. eine diätotherapeutische Basis bilden helfen.

Ich habe die Versuche an mir selbst ausgeführt und zwar war die Anordnung folgendermassen: Ich ass morgens in nüchternem Zustande gewöhnlich um die gleiche Zeit (8—9 Uhr) 150 g der betreffenden Fleischsorte; nach 1 Stunde (bei den ersten Versuchen nach 3 Stunden) heberte ich aus und überzeugte mich durch Spülung oder mit Hilfe des Saugballons, dass der Magen nach der Ausheberung leer war; die Menge des Ausgeheberten wurde festgestellt, filtriert und dann durch Titrieren mit $^1/_{10}$ Normal Na OH bezw. $^1/_{10}$ Normal HCl die freie HCl bezw. Salzsäuredefizit und die Gesamtacidität bestimmt. Als Indikatoren wurden benutzt Congopapier (Typfelmethode) und zur Bestimmung der Gesamtacidität Lackmuspapier (Typfelmethode) und Phenolphtalein. Öfters habe ich auch die Säurewerte nach einem E.-B. Probefrühstück bei mir bestimmt. Die sich dabei ergebenden hohen Säurewerte machen mich wohl geeignet für solche Versuche.

Magenbeschwerden habe ich bisher nie gehabt, auch während der Versuchsperiode stellten sich keine solchen ein.

Über das Bindungsvermögen der verschiedenen Nahrungsmittel für HCl haben Fleischer, v. Pfungen und Schuele Versuche in vitro angestellt. Besonders von Fleischer stammen eingehende

Untersuchungen, auch über die verschiedenen Fleischsorten. Die Resultate der drei Autoren stimmen darin überein, dass Fleisch im Vergleich zu andern Nahrungsmitteln, z. B. Kartoffel, Brot, Milch ein grosses Säurebindungsvermögen hat. Nach Fleischer ist das Bindungsvermögen der Käsesorten ebenso gross wie das des Fleisches, der Schweizerkäse übertrifft sogar noch die Fleischsorten in dieser Beziehung. Unter den verschiedenen Fleischsorten bindet Kalbfleisch am meisten Säure, es folgen in absteigender Reihenfolge Rindfleisch, Hammelfleisch, Schweinefleisch. Bedeutend geringer ist das Bindungsvermögen von Kalbsbries und Kalbshirn.

Ob und wie weit man aus den verschiedenen Säurebindungsvermögen in vitro auf eine leichtere oder schwerere Verdaulichkeit bezw. stärkere oder schwächere Wirkung auf sekretorische und motorische Funktionen des Magens schliessen kann, darüber wissen wir nichts Sicheres, doch ist es a priori wahrscheinlich, dass ein derartiger Zusammenhang besteht.

Wenn man die in den Tabellen aufgezeichneten Resultate vergleicht, zunächst von den Fleischsorten, welche nach 1 Stunde ausgehebert wurden, so fällt auf, dass bei Kalbshirn und -Bries sich besonders hohe Werte für freie HCl finden. Nur in einem Versuche findet sich nach 150 g Kalbsbries ein HCl-Defizit von 9 und ein entsprechend niedriger Wert für die Gesamtacidität: 49 bezw. 64, welcher beweist, dass auch nur wenig Säure gebunden und wenig Säure sezerniert wurde. Die Gesamtacidität nach Kalbshirn und -Bries ist im allgemeinen etwa die gleiche, eher niedriger wie die nach den Fleischsorten, so dass man daraus schliessen kann, dass die Wirkung auf die Salzsäuresekretion etwa derjenigen der Fleischsorten entspricht, dass aber das Säurebindungsvermögen viel geringer ist und dadurch die freie HCl in grösserer Menge und früher auftritt als nach den Fleischsorten. Wie Volhard nachgewiesen hat, erhält man bei der Titration mit Phenolphtalein, besonders bei eiweissreichen Nahrungsmitteln, viel zu hohe Werte für die Gesamtacidität, da die Albumosen im stande sind, Basen zu binden und mit Phenolphtalein erst dann ein Umschlag auftritt, wenn auch diese Affinitäten gesättigt sind. Man kann also die mit Phenolphtalein bestimmten Werte bei den Fleischsorten einerseits und bei Hirn

und Bries andererseits nicht ohne weiteres vergleichen, weil der Phenolphtaleinfehler bei Fleisch grösser ist als bei Hirn und Bries.

Bezüglich des Säurebindungsvermögens stimmen diese Resultate mit denjenigen von Fleischer überein.

Was nun die Resultate der Versuche mit anderen Fleischsorten anbelangt, so sind die Unterschiede weniger auffallend, da die Säurewerte und auch die ausgeheberte Menge der gleichen Fleischsorte häufig beträchtlich variieren. So finden wir z. B. bei den Versuchen mit Kalbfleisch in 5 derselben (Nr. 19—23) eine zum Teil beträchtliche Menge freie HCl früh auftreten, in den übrigen Versuchen ein Salzsäuredefizit im Durchschnitt von 19, so dass der Durchschnitt aller Versuche mit Kalbfleisch ein Salzsäuredefizit von etwa 2 ergibt.

Nach Rindfleisch finden wir bei den meisten Versuchen ein beträchtliches Salzsäuredefizit. Der Durchschnitt ergibt ein Salzsäuredefizit von 13.

Auch nach Hammelfleisch zeigt sich in der Mehrzahl der Fälle ein starkes HCl-Defizit; Durchschnitt ein HCl-Deficit von 11.

Nach Genuss von Schweinefleisch ergibt sich in dem grössten Teil der Versuche eine geringe Menge von freier HCl, in zwei Versuchen ein HCl-Defizit von 12 und 18; der Durchschnitt ergibt ein HCl-Defizit von 10.

Bezüglich der Gesamtacidität zeigen sich bei den verschiedenen Fleischsorten (Kalbshirn und Kalbsbries nicht eingerechnet) keine sehr erheblichen Unterschiede; nur bei Hammelfleisch finden sich durchschnittlich etwas niedrigere Werte, so dass man daraus und aus der Tatsache, dass der Durchschnitt der Versuche mit Hammelfleisch ein HCl-Defizit von 11 ergab, schliessen kann, dass die Salzsäuresekretion durch Hammelfleisch weniger angeregt wird.

Ferner können wir bezüglich der Wirkung des Kalbfleisches auf die Säuresekretion einerseits aus der früh und in verhältnismässig grosser Menge auftretenden freien HCl, andererseits aus dem grossen Säurebindungsvermögen des Kalbfleisches (nach den Untersuchungen von Fleischer) schliessen, dass das Kalbfleisch die Säuresekretion stärker anregt als die übrigen Fleischsorten.

Bei dem Versuch mit Zunge zeigte sich eine geringe Gesamtacidität bei beträchtlichen HCl-Defizit, welches wohl auf eine geringe Anregung der HCl-Sekretion und ein gutes Säurevermögen zurückzuführen ist.

Der Versuch mit Huhn ergab, trotzdem nur 100 g genommen wurden, ein HCl-Defizit von 4, welches bei einer Gesamtacidität von 123 für ein grosses Säurebindungsvermögen spricht.

Ebenso findet sich nach Reh ein beträchtliches HCl-Defizit.

Die Versuche mit Schinken zeigen durchschnittlich eine geringe Gesamtacidität, und nach einstündigem Verweilen im Magen ein geringes HCl-Defizit, welches in dem Versuch No. 6 sogar noch nach dreistündigem Verweilen im Magen vorhanden war.

Die Leber lässt sich bezüglich der Säurewerte zwischen Kalbsbries und die verschiedenen Fleischsorten einreihen.

Die Versuche, bei welchen die Ausheberung nach drei Stunden, also etwa auf der Höhe der Verdauung, ausgeführt wurde, zeigten hohe Werte für freie HCl, etwa die gleichen wie bei Kalbshirn und -Bries nach einer Stunde. Schweinefleisch zeigt einen besonders hohen Wert für freie HCl auf. Dies entspricht den übrigen Versuchen mit Schweinefleisch, bei denen sich in den meisten Fällen nach einer Stunde freie HCl in deutlicher Menge zeigte. Man kann dies wohl auf das geringe Säurebindungsvermögen des Schweinefleisches beziehen, wie es von Fleischer festgestellt wurde, andererseits ist die Gesamtacidität so hoch, dass man auch die stärkere Wirkung auf die Säuresekretion in Rechnung ziehen muss.

Aus der vorliegenden Versuchsreihe geht bezüglich der Nutzanwendung bei der Behandlung der Hyperacidität wohl mit Deutlichkeit hervor, dass Kalbshirn und -Bries nicht gerade geeignet sind, in den Speisezettel für Hyperacide aufgenommen zu werden, da die Salzsäuresekretion ebenso stark angeregt wird, wie durch die übrigen Fleischsorten, das Säurebindungsvermögen aber sehr gering ist.

Bei den übrigen Fleischsorten sind Unterschiede nicht so hervortretend, dass man mit Bestimmtheit eine Fleischsorte für geeigneter als die andere erklären könnte.

Doch scheint mir einmal Schweinefleisch wegen seines geringeren Säurebindungsvermögens und seiner offenbar stärkeren

Wirkung auf die Säuresekretion weniger geeignet zu sein, ferner ebenso das Kalbfleisch, das zwar reichlich Säure bindet, aber wohl auch verhältnismässig stark sekretionsanregend wirkt.

Von Fleischsorten kommen also vor allem Rindfleisch und Hammelfleisch für die Behandlung der mit gesteigerter HCl-Produktion einhergehenden Magenerkrankungen in Betracht.

14. VII. 13. **Probefrühstück:**
Rückstand nach 1 Stunde 125 ccm
freie HCl 43
Gesamtacidität:
Lackmus 72
Phenolyt 78

10. I. 14. **Probefrühstück:**
Rückstand nach 1 Stunde 50 ccm
freie HCl 40
Gesamtacidität 70

	Fleischsorte	Gewicht g	Zubereitung	Ausgehebert nach Std.	Freie HCl	Salzsäuredefizit	Gesamtacid Phenolpht.	Gesamtacid Lackmus	Rückstand ccm
1	Rindfleisch	150	fein gehackt, mager, gebraten	3	51	—	165	135	200
2	„	150	„	3	58	—	172	152	170
3	Kalbfleisch	150	„	3	42	—	164	135	145
4	„	150	„	3	60	—	141	127	115
5	Schweinefleisch	150	„	3	76	—	152	140	100
6	roher Schinken	150	„	3	—	?	92	71	125
7	„ „	150	gehackt, nicht gebraten	3	50	—	121	107	100
8	Kalbshirn	150	leicht gebraten	1	53	—	104	97	350
9	„	150	gesotten	1	64	—	109	104	310
10	Kalbsbries.....	150	leicht gebraten	1	25	—	100	80	30*
11	„	150	gehackt, gebraten	1	42	—	98	88	250
12	„	130	gehackt, gesotten	1	54	—	106	98	125
13	„	150	„	1	—	9	64	49	150
14	„	150	„	1	17	—	92	78	110
15	Leber..... ..	150	gehackt, gebraten	1	27	—	121	105	230
16	roher Schinken	150	„	1	—	?	100	80	275
17	„ „	150	gehackt, nicht						
18	gekochter Schinken	150	gebraten gehackt	1 1	— —	3 11	88 101	69 84	300 375
19	Kalbfleisch	150	fein gehackt, leicht gebraten, mager	1	minimale Bläuung des Congopapiers	—	164	139	310
20	„	150	„	1	20	—	129	110	180
21	„	150	„	1	16	—	133	111	315
22	„	150	„	1	15	—	125	100	120
23	„	150	„	1	25	—	125	105	170
24	„	150	„	1	—	10	118	96	345
25	„	150	„	1	—	20	133	94	180
26	„	150	„	1	—	20	138	102	250

*) Wegen wiederholten Verstopfens der Sondenfenster liess sich trotz Spülung und öfteren Sondierens nicht alles exprimieren.

	Fleischsorte	Gewicht g	Zubereitung	Ausgehebert nach Std.	Freie HCl	Salzsäuredefizit	Gesamtacid Phenolpht.	Gesamtacid Lackmus	Rückstand ccm
27	Kalbfleisch	150	mager, fein gehackt, leicht gebraten	1	—	26	106	78	200
28	„	150	„	1	—	17	134	104	230
29	Rindfleisch	150	„	1	10	—	125	100	170
30	„	150	„	1	18	—	125	104	245
31	„	150	„	1	—	29	127	107	285
32	„	150	„	1	—	37	116	96	120
33	„	150	„	1	—	46	120	96	120
34	„	150	„	1	—	8	128	100	250
35	„	150	„	1	—	14	130	103	240
36	Hammelfleisch .	150	„	1	21	—	114	90	110
37	„ .	150	„	1	—	38	118	90	275
38	„ .	150	„	1	—	8	120	93	240
39	„ .	150	„	1	—	52	85	61	150
40	„ .	150	„	1	—	31	120	96	160
41	Schweinefleisch	150	„	1	—	18	127	106	250
42	„	150	„	1	—	12	121	100	275
43	„	150	„	1	5	—	127	107	240
44	„	150	„	1	3	—	112	82	180
45	„	150	„	1	2	—	132	102	220
46	„	150	„	1	20	—	148	129	190
47	Reh	150	„	1	—	37	113	90	210
48	Zunge	150	fein gehackt, gekocht	1	—	29	78	65	260
49	Huhn	100	fein gehackt, gebraten	1	—	4	123	104	170

Literaturverzeichnis.

1) Riegel, Die Krankheiten des Magens.
2) Penzoldt und Stintzing, Handbuch der Therapie innerer Krankheiten.
3) Penzoldt, Beiträge zur Lehre von der menschlichen Magenverdauung unter normalen und abnormen Verhältnissen.
4) Fermi, Über die Verdaulichkeiten der Speisen im Magen.
5) Jessen, Verdaulichkeit des Fleisches und der Milch.
6) Leube, Beiträge zur Therapie der Magenkrankheiten.
7) Gigglberger, Über die Dauer der Magenverdauung von Fleischspeisen.
8) v. Jaksch, Beiträge zur Kenntnis der Salzsäuresekretion.
9) Roth und Strauss, Untersuchungen über den Mechanismus der Resorption und Sekretion im menschlichen Magen.
10) Beckmann, Die Fettdiät bei Superacidität.
11) v. Aldor, Über die künstliche Beeinflussung der Magensaftsekretion.
12) Strauss, Verhalten des Mageninhalts und der HCl-Sekretion bei Zuckerlösungen.
13) Schüle, Sekretion und Motilität des normalen Magens.
14) Hammarsten, Lehrbuch der physiol. Chemie.
15) Cohnheim, Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. 52.
16) Best und Cohnheim, Zur Physiologie und Pathologie der Magenverdauung.
17) F. Meyer, Zur Frage der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen.
18) Fleiner, Volkmanns Klinische Vorträge Nr. 103.
19) Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten.
20) Fricker, Wirkung des Mundspeichels auf die Magensaftsekretion.
21) Hemmeter, Die Wirkung der Totalexstirpation sämtlicher Speicheldrüsen auf die sekretor. Funktion des Magens beim Hunde.
22) Ewald und Boas, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung.
23) Schüle, Klinischer Beitrag zur Physiologie des Magens.
24) Moritz, Münchener Medizin. Wochenschrift 1894.
25) Nagel, Handbuch der Physiologie.
26) Riegel und Schreuer, Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie 1901.
27) Volhard, Münchener Medizin. Wochenschrift, Dez. 1903.

Lebenslauf.

Verfasser der vorliegenden Arbeit, Ernst Haussen, wurde zu Rettert (Bez. Wiesbaden) am 10. August 1888 als Sohn des Pfarrers Carl Haussen geboren.

Er besuchte zunächst die Volksschule zu Herborn. Im Frühjahr 1898 trat er in das Gymnasium zu Dillenburg ein, welches er am 1. März 1907 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Im April 1907 wurde er an der Universität Marburg als Student der Medizin immatrikuliert. Am Schlusse seines dortigen Studiums bestand er am 31. Juli 1909 die ärztliche Vorprüfung. Je ein Semester studierte er dann in Bonn und München, die drei letzten Semester brachte er in Strassburg zu, wo er am 24. Mai 1912 die ärztliche Prüfung bestand. Vom 1. Juni 1912 bis 15. Januar 1913 war er als Praktikant in der chirurgischen Universitätsklinik zu Strassburg beschäftigt. Den zweiten Teil des Praktikantenjahres brachte er an der Medizinischen Universitätsklinik in Strassburg zu. Bis zum 1. August 1913 war er dort noch als Volontär tätig. Seitdem ist er Assistent des Aufnahmedienstes am dortigen Bürgerspital.

Seine Lehrer waren die Herren Professoren: Gasser, Disse, Zumstein, Schenck, Richarz, Korschelt, Meyer, Zincke, Krause, von Angerer, von Bauer, von Müller, Borst, Döderlein, Eversbusch, Neumeyer, Posselt, Ribbert, Fehling, Wenckebach, Moritz, Madelung, Wollenberg, Chiari, Meyer, Czerny, Hertel, Schmiedeberg, von Tabora, Ledderhose, Freund, Manasse, Wolf, Uhlenhut, Levy, Weidenreich.